

**Nikiforenko V.G.**

doctor of economic sciences, professor

*Odessa national economic university*

## **SYSTEM DYNAMICS FORECASTING OF HUMAN RESOURCE IN THE REGION**

**Никифоренко В.Г.,**

доктор економічних наук, професор

*Одеський національний економічний університет*

## **СИСТЕМНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ЛЮДСЬКИХ РЕСУРСІВ РЕГІОНУ**

*In article possibility and expediency of application of technologies of forecasting on the basis of use of a method of system dynamics on the basis of a program platform of system Ithink is proved. Bases of use of imitating modelling for forecasting of human potential of region. On the basis of the certain device corresponding strategic programs for the purpose of the most effective development of human potential of region are proved and offered.*

**Keywords:** human resources, simulation model, the human potential of the region development strategy.

*У статті сформовані основи використання імітаційного моделювання для прогнозування людського потенціалу регіону. На базі визначеного апарату обґрунтовані і запропоновані відповідні стратегічні програми з метою найбільш ефективного розвитку людського потенціалу регіону.*

**Ключові слова:** людські ресурси, імітаційна модель, людський потенціал регіону, стратегії розвитку.

Спрямованість України на розвиток і прагнення більш активно включитися у світові суспільно-економічні процеси, інтегруватися в європейське співтовариство потребує нових підходів до використання економічного, людського та природно-ресурсного потенціалу регіонів, що забезпечить досягнення якісно нового рівня ефективності і

конкурентоспроможності економіки та життя населення. Закон України «Про засади державної регіональної політики» визначає, що одним з основних завдань влади є періодичне відстеження відповідних індикаторів на основі офіційних статистичних даних та інформації центральних органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та проведення на підставі даних моніторингу оцінки результативності виконання індикаторів шляхом порівняння отриманих результатів з їх цільовими значеннями [1]. У той же час, така оцінка має бути підставою для системного прогнозування розвитку регіонів.

Тенденції економічного зростання та структурні зміни в економіці країни на пряму залежать від показників розвитку регіонів. Дана проблема знаходиться під постійною увагою вітчизняних науковців Л.Л.Антонюка, С.І.Бандура, Б.В.Буркінського, А.С. Гальчинського, В.М. Гейця, В.М.Головатюка, Д.Г.Лук'яненка, Т.М.Кір'ян, Е.М.Лібанової, О.Ф.Новікової, В.М.Осипова, М.О.Долішнього, В.О.Оскольського, Л.К. Семів, В.С. Стешенко, Л.І. Федулової, М.Г. Чумаченка, Л.В. Шаульської, Л.С. Шевченко та інших вчених.

В процесі оцінки діяльності регіонів ними розглядається сукупність економічних показників та політичних факторів тощо. Важливою складовою є аналіз демографічної ситуації в регіоні, зокрема чисельності та структури населення, рівня доходів та валового регіонального продукту на душу населення. У той же час, у ринковому середовищі ефективність управління на регіональному рівні визначається довгостроковими тенденціями структурних змін та їх впливів на майбутнє економічне зростання. Швидкі зміни у навколишньому середовищі призводять до необхідності стратегічного передбачення цілеспрямованих дій відповідно до тих чи інших варіантів розвитку глобальних перетворень. Отже, структурам усіх щабелів державного управління для упорядкування і систематизації управлінських дій, спрямованих на забезпечення сталого соціально-економічного розвитку регіонів і країни в цілому, потрібен відповідний інструментарій прогнозування на засадах моделювання динаміки людських ресурсів.

Відтак, метою нашого дослідження визначимо розробку моделі прогнозування динаміки людських ресурсів регіону з визначенням відповідних стратегій розвитку.

Для аналізу динаміки людських ресурсів на перспективу потрібна адекватна математична модель, яка б задовольняла наступним головним вимогам:

- врахування реальної динаміки розвитку людських ресурсів;
- врахування впливу на кінцеві результати різноманітних стохастичних факторів, які б відтворювали мінливість внутрішнього та зовнішнього стану досліджуваної системи;
- забезпечення відкритості та модульності моделі з метою внеску корективів (зміни параметрів моделювання);
- реалізація ситуаційного підходу до моделювання для опробування різних управлінських впливів на розвиток людських ресурсів.
- простота та легкість у використанні.

Згідно з окресленою проблемою нами пропонується використання методу системної динаміки на базі програмної платформи системи Ithink (пакет виробництва компанії High Performance Systems). На користь залучення наведеного математичного апарату можна навести наступні аргументи:

1. В системі динаміка поведінки будь-якого процесу інтерпретується як зміна рівнів так званих «фондів». Зміни регулюються темпами вхідних та вихідних потоків, які, відповідно, наповнюють або вичерпують фонди. Поняття фондів та потоків є цілком універсальними, що дозволяє легко адаптувати їх до специфіки імітації розвитку людських ресурсів. Наприклад, за допомогою фондів здійснюється імітація приросту населення країни, чисельності населення з врахуванням міграційних процесів, доходів різних слоїв населення тощо.

Фондові потоки моделюють управлінські рішення, які збільшують або зменшують рівні відповідних фондів. Наприклад, таким чином моделюються процеси народження та смерті, середній рівень забруднення навколишнього

середовища, імміграційні та еміграційні процеси, формування доходів різних верств населення та загальної доходної частини бюджету країни та т. і.

Таким чином, в моделі відображається динаміка досліджуваних процесів управління людським потенціалом держави за будь-який період часу по крокам імітації. Практично не існує обмежень на ступінь охопту процесів, що досліджуються. Користувач за власним бажанням може доповнювати модель будь-якими параметрами або концентрувати увагу тільки на впливах конкретних чинників на окремі складові процесів, залишаючи інші за межами імітації.

Це зручно, тому що прогнозування динаміки людських ресурсів передбачає імітацію впливу багатьох чинників як детермінованого, так і стохастичного характеру. Особливо це стосується сучасного кризового стану економіки України, що безпосередньо впливає на розвиток людських ресурсів країни.

2. В системі відтворюється механізм зворотних зв'язків (прямих та опосередкованих), завдяки чому стає можливим моделювання нетривіальної поведінки складної системи управління людськими ресурсами. Це дає змогу простежувати вплив різних складових на кінцеві значення індексів розвитку людського потенціалу. Завдяки відкритості моделі можливим є аналіз множини факторних впливів на динаміку як інтегрального індексу загалом, так і його складових.

3. В системі легко відтворюється мінливість, невизначеність середовища, в якому протікають процеси відтворення людського потенціалу на макрорівні, завдяки наявності багатьох засобів імітації стохастичних впливів на досліджувані процеси. Наявні також засоби імітації часової затримки процесів, що наближає моделювання до реального протікання їх у часі. Наприклад, таким чином здійснюється моделювання процесу розпаду токсинів (його протікання у часі) в ході моделювання впливу екології на демографічні процеси в країні.

4. На імітаційних моделях системної динаміки у середовищі Ithink можна програвати різні рішення стосовно головних напрямків політики людського розвитку у будь-якій сфері.

Таким чином, наведений математичний апарат може залучатися до повсякденної оперативної аналітичної діяльності фахівців.

З використанням наведеного математичного апарату розроблено багатомодульну модель дослідження динаміки індексу розвитку людського потенціалу та показників бідності.

Згідно з цим пропонується використання розробленої нами імітаційної моделі прогностичного аналізу розвитку людських ресурсів на регіональному рівні. Модель побудовано з використанням методу системної динаміки на базі програмної платформи системи Ithink. Структурно модель містить 4 модулі, а саме:

1. «Оцінка територіальної структури населення регіону». Призначений для імітації динаміки приросту населення у міських поселеннях та у сільській місцевості регіону з врахуванням впливу комплексів факторів на процеси народжуваності та смертності, а також процесів внутрірегіональної міграції.

2. «Оцінка екологічної ситуації в регіоні». Призначений для імітації середнього рівня забруднення довкілля з врахуванням впливу комплексу найбільш вагомих для регіону факторів.

3. «Прогноз росту населення регіону». Прогноз динаміки населення регіону на довгострокову перспективу здійснюється з врахуванням впливу екології та міграційних процесів.

4. «Оцінка структурних показників людського потенціалу регіону». Прогнозуються динамічні зміни населення у працездатному та непрацездатному віці; рівень безробіття; динаміка працевлаштування економічно активного населення; виводяться показники динаміки валового регіонального продукту на душу населення.

Обмеженість обсягу викладення рисунків та схем у збірнику праць не надає можливості навести детальний алгоритм імітаційної моделі, тому зупинимося лише на результатах її апробації. Більш докладно у [2].

Використання моделі було здійснено на інформаційній базі статистичної звітності Головного управління статистики в Одеській області [3] з визначеною

тривалістю імітаційного періоду з 2000р. по 2020 рік та кроком імітації – 1 рік. дозволило дійти наступних висновків по кожному модулю:

1) В модулі «Оцінка територіальної структури населення регіону» демографічні зрушення розглянуті в розрізі міських поселень та сільської місцевості.

Одеська область належить до одного з найбільш урбанізованих регіонів – чисельність населення у міських поселеннях значно більша, ніж у сільській місцевості. Тому природно, що за прогнозом така тенденція буде спостерігатися і надалі – до 2020 року. Після 2000 року спостерігається значне падіння населення у сільській місцевості. Це обумовлюється цілою низкою факторів, серед яких найважливішими є падіння народжуваності та міграція у міські поселення. Дійсно, народжуваність у сільській місцевості нижча за міські поселення. Загалом достатньо стрімке зростання народжуваності, починаючи з 2000 року, після 2010 р. має тенденцію до зниження. Це характерно для всієї території регіону, хоча більш різке падіння притаманне сільській місцевості.

Сальдо міграції свідчить на користь міських поселень. Не зважаючи на це, практично до 2013 року спостерігається від’ємний приріст населення (смертність перевищує народжуваність). Однак з 2013-го і до 2020 року ситуація за прогнозом змінюється на краще по усій території регіону – хоча і незначний та повільний, але додатний приріст населення.

2) У модулі «Прогноз росту населення регіону» в ході визначення загальної чисельності (фонд «Населення регіону») була врахована зовнішня міграція – людські потоки в регіон та за його межі. При цьому прогнозується значне падіння чисельності населення області, пік якого припадає на 2020 рік.

3) Прогноз чисельності населення Одеського регіону, визначений з врахуванням впливу екологічного стану (модуль «Оцінка екологічної ситуації в регіоні») демонструє ще більш песимістичну картину. Отримані результати свідчать, що найбільший вплив на середній рівень забруднення здійснюють забруднення від промислових об’єктів, якість питної води, забруднення моря

та узбережжя і атмосфера. Хоча у зв'язку зі значним падінням кількості промислових об'єктів на території області відповідний рівень забруднення знизився, він все ще зістається достатньо високим. Прогнозоване післякризове пожвавлення економічної ситуації призведе до появи нових промислових об'єктів, що поставить питання будівлі очисних споруд замість наявних, морально і фізично застарілих та здебільшого зруйнованих.

Якщо оперативно не будуть впроваджені відповідні заходи щодо охорони довкілля, реальна картина може бути ще гіршою.

4) У результаті роботи модулю «Оцінка структурних показників людського потенціалу регіону» отримані наступні прогностні дані по області:

- динаміка чисельності працездатного населення Одеського регіону негативна. Це відповідає загальному падінню чисельності населення та його природному старінню.
- рівень безробіття по регіону у докризовий період становив в середньому 2,1%. За прогнозом, у посткризовий період рівень безробіття у 2020 році становитиме приблизно 4%.
- з 2008 року спостерігається значне зниження показника валового регіонального продукту на душу населення. За прогнозом, після 2016 року почнеться поступове підвищення його значення. Так, прогностні дані по ВРП за 2020 рік – 57200 грн. на одну особу.

Результати проведених модельних експериментів дозволили узагальнити оцінку людського потенціалу Одеського регіону та дійти таких висновків.

Згідно отриманих прогностних даних на довгострокову перспективу демографічна ситуація в області характеризується тенденцією до скорочення загальної чисельності населення, що обумовлено зменшенням рівня народжуваності, від'ємним або незначним додатним природним приростом та значним міграційним відтоком за межі області. Показники природного руху населення відрізняються у сільській та міській місцевостях. Народжуваність у міських поселеннях вища, але і більш високий рівень смертності порівняно із сільською місцевістю.

Як доводять імітаційні експерименти, у формуванні населення області значну роль відіграють міграції. Масштаби переміщення населення із сіл в міста – найбільші в країні. Спостерігається значна міграція за межі області. Аналіз існуючого становища доводить, що основні напрямки виїзду населення за межі регіону – Київська, Вінницька, Хмельницька та Чернівецька області.

Міграційні процеси суттєво торкаються і динаміки основного джерела формування трудових ресурсів – населення в працездатному віці. Як і по всій Україні, в Одеському регіоні за останні роки склалася несприятлива тенденція, яка визначається скороченням частки населення молодшого від працездатного і працездатного віку і збільшенням частки населення старшого працездатного віку. Це підтверджується розглянутою вище динамікою даного показника.

Значним по області є також рівень безробіття, що видно з динаміки працевлаштованого населення.

Характерним для досліджуваних років був перетік робочої сили із провідних галузей матеріального виробництва до сфери фінансових, торгово-посередницьких послуг, так званої нерегламентованої зайнятості. Спостерігалось зменшення зайнятих у народному господарстві, особливо серед молоді, зростання долі працівників, зайнятих у режимі неповного робочого дня, тижня. Продовжувався розвиток підприємництва, самозайнятості та інші види економічної діяльності. Працевлаштування незайнятих громадян стримується скороченням потреби в працівниках на підприємствах області та прихованим безробіттям у зв'язку з економічною та фінансовою кризою.

Наведені процеси обумовлюють нестійку прогресивно-регресійну тенденцію показника валового регіонального продукту на душу населення на прогнозну перспективу.

Одеський регіон знаходиться в несприятливій екологічній ситуації і потребує екологічного оздоровлення навколишнього середовища. Складна екологічна ситуація зумовлена об'єктивними природними факторами, такими як маловодність краю, підвищене забруднення північно-західної частини Чорного моря стоками великих річок – Дунаю, Дністра, Південного Бугу, Дніпра;



недостатністю в природній зоні Одеської області розвинутої лісопаркової зони, яка б виконувала санітарно-захисні функції. Неприятлива екологічна ситуація є наслідком господарської діяльності і не досить ефективної еколого-економічної політики.

В числі актуальних і найгостріших проблем – зростаюче скорочення чисельності населення за рахунок природного і механічного зменшення; високий рівень захворюваності, пов'язаний із незадовільним екологічним станом міського середовища, недостатньо якісною питною водою, низьким рівнем життя населення; проблема забезпечення житлом; неповна зайнятість населення і приховане безробіття; недостатній рівень медичного обслуговування значної частини населення, низький рівень доходів населення і слабка соціальна захищеність малозабезпечених сімей і громадян.

Проведені імітаційні експерименти дозволяють зробити ряд висновків щодо застосування імітаційної моделі, що пропонується нами. Така модель, на нашу думку, дозволяє враховувати реальну динаміку розвитку людських ресурсів, вплив на кінцеві результати різноманітних стохастичних факторів, які б відтворювали мінливість внутрішнього та зовнішнього стану досліджуваної системи, забезпечує відкритість та модульність моделі з метою внеску корективів (зміни параметрів моделювання) та реалізацію ситуаційного підходу для опробування різних управлінських впливів на розвиток людських ресурсів.

Аналіз стану справ в області, виявлення найгостріших проблем рівня життя населення регіону, вказує на необхідність визначення та вжиття першочергових дій, спрямованих на покращення соціальної безпеки в регіоні.

Вивчення думок вітчизняних вчених [4;5;6] дозволяє запропонувати наступне. Зміцнення соціально-економічного потенціалу регіону, підвищення рівня та якості життя населення, можна досягти шляхом забезпечення комплексного і збалансованого розвитку районів і міст, відтворення і розвитку людських ресурсів, підтримки галузей пріоритетного розвитку, малого та середнього бізнесу з метою створення нових робочих місць, виробництва якісної конкурентоспроможної продукції. Вивчення досвіду вирішення

проблем розвитку людських ресурсів на регіональному рівні дозволяє запропонувати комплекс стратегічних регіональних програм, які складються з визначених цілей, відповідних завдань, цільових програм і завдань, щодо їх виконання, а також очікуваних результатів та показників реалізації завдань, що, на нашу думку, мають уможливити створення відповідних умов щодо перманентного розвитку людини (у якості приклада обрана Одеська область). Нижче пропонується перелік програм з визначенням стратегічних цілей, що надає уявлення щодо напрямку управлінських дій регіональних гілок влади:

1. «Розвиток людських ресурсів» (цілі – розвиток освіти в області; розвиток ринку праці; підвищення стабільності демографічного розвитку й реалізація міграційної політики; розвиток культури).
2. «Забезпечення соціального благополуччя населення» (цілі – розвиток охорони здоров'я; розвиток соціальної допомоги населенню; створення комфортних умов проживання для населення).
3. «Економічний розвиток і підвищення конкурентоспроможності регіону» (цілі – підвищення інвестиційної привабливості регіону; поєднаний розвиток економіки інноваційного типу й малого підприємництва).
4. «Розвиток конкурентоспроможного АПК» (цілі – забезпечення ефективного й сталого розвитку АПК; сталий розвиток сільських територій).
5. «Забезпечення безпечної життєдіяльності населення області» (цілі – формування умов для безпечної життєдіяльності людини на основі збереження природного середовища, ресурсів і екологічної рівноваги).
6. «Розвиток державної й суспільно-політичної системи в регіоні» (цілі – розвиток інституту місцевого самоврядування на принципах економічно ефективної системи, що самоорганізується, і такої, що об'єднує можливості влади; розвиток інститутів громадянського суспільства, формування конкурентного середовища серед суспільних об'єднань; поширення й використання інформаційних технологій у ключових

областях суспільного життя регіону, дотримання прав громадян на одержання повної й об'єктивної інформації).

Отже, стає очевидним, що використання запропонованого механізму прогнозування надає можливість регіональній владі системно підходити до розробки дій, що мають створити відповідні умови покращення якості життя населення регіону і наблизитися до реального соціально-економічного розвитку.

У той же час, вважаємо за доцільне подальше проведення досліджень щодо визначення реальних механізмів ефективної реалізації програм стратегічного розвитку регіонів, оскільки вирішення проблем соціально-економічного розвитку в умовах вкрай обмежених фінансових ресурсів держави потребує пошуку оптимальних варіантів впровадження системних дій влади і суспільства.

### **Література**

1. Закон України «Про засади державної регіональної політики» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/156-19>
2. Никифорова В.Г. Прогнозування розвитку людського потенціалу в контексті світових тенденцій / Україна: аспекти праці. – 2012. – № 1. – С.14-19.
3. Офіційний сайт Головного управління статистики в Одеській області – Режим доступу: <http://www.od.ukrstat.gov.ua/>
4. Губані Г.Г. Прогнозування регіонального розвитку: аналіз проблем та підходи до їх вирішення / Г.Г.Губані, І.Ю.Ходикіна, Л.М.Кравчук / Сталий розвиток економіки. – 2011. - №1. – С. 30-94.
5. Стратегії розвитку регіонів: шляхи забезпечення дієвості. Збірник матеріалів «круглого столу» / за ред. С. О. Білої. – К. : НІСД, 2011. – 88 с.

6. Чернов С. І., Структурні елементи стратегічного планування соціально-економічного розвитку регіонів / [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://dy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=301>.